

## ＜ システムズエンジニアリングに基づく地域プロジェクトの 効果的実施法の研究 ＞

研究年度 平成 31 年度(令和元年)

研究期間 平成 31 年度～同年度(令和元年)

研究代表者名 日下部茂

共同研究者名 吉村元秀、小松文子、梅田政信

本提案は、昨年度に学長裁量教育研究費の補助を受けた研究の成果を発展させ、地域活性化プロジェクトへ、システムズエンジニアリングの一種であるレジリエンスエンジニアリングや行動分析の観点を取り入れたモデリングと分析の研究を行うものである。昨年度は長崎の地域課題に対するプロジェクトライフサイクルの上流工程に有効なモデリングと分析を中心に研究を行った。その成果に基づいて、プロジェクトライフサイクルの各行程で成功と失敗のリスクの分析に有効な手法の研究を行う。効果的な地域貢献を促進すると同時に、独自性のある高水準の研究の遂行および地域貢献志向の教育研究の促進を目標とした。

より具体的には、プロジェクトで想定するストーリーに沿った成功シナリオを分析の際に、レジリエンスエンジニアリングの一手法の機能共鳴分析法 **Functional Resonance Analysis Methods**(以下 **FRAM** と呼ぶ)の分析手法[1]と、行動分析[2]の **ABC**分析との2つを取り入れる試みを行った。**FRAM**は新しい安全性の考え **Safety-II**に基づくモデリングと分析のために提案されており、セキュリティの分析にも利用可能と考えた。また、後述する行動分析を組み合わせることにより、長崎の地域的な行動特性の特徴をふまえたモデル化と分析を支援できると考えた。

機能共鳴分析法 **FRAM** を用いることにより、成功ストーリーがその起点から終点まで、ユーザの行動とシステムとの相互作用の連携によって成功するかどうかの確認が行いやすくなると考えた。後述するように **FRAM** では、機能を中心に対象をモデル化する。各機能は、図 1 のように入力(**I**)、前提条件(**P**)、時間(**T**)、資源(**R**)、制御(**C**)、出力(**O**)という六つの側面を持ち得る。このような側面のつながりを記述し、機能間の相互作用をモデル化し分析する。ユーザの行動をユーザ側の機能とし、システムの機能と

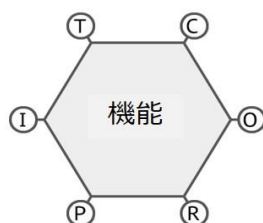


図 1 機能の図式表現

振る舞いをシステムの機能として、その相互作用をモデル化し、ユーザーストーリーのシナリオが完結するように相互作用が連鎖しているかを確認する。

また、ユーザーストーリーに沿ったシナリオの分析に、行動(Behavior)そのものだけでなく、行動のきっかけを与える先行刺激(Antecedent stimulus)と行動した結果与えられる後続刺激(Consequent stimulus)も分析する行動分析の ABC 分析を取り入れる。図 2 に示すような対象行動とその先行条件・弁別刺激による先行刺激と後続刺激の三つの関係を表す三項随伴性の分析を行う。これにより、ユーザーストーリー中で想定されているユーザの行動について、その先行刺激や後続刺激がシステム中に存在し、対象行動が実際に引き起こされるかについて、行動分析の知見に基づく根拠を持った確認が行いやすくなる考えた。さらに、本研究ではこのような手法は長崎の地域的行動特性の特徴をふまえたモデル化と分析を支援できると考えた。

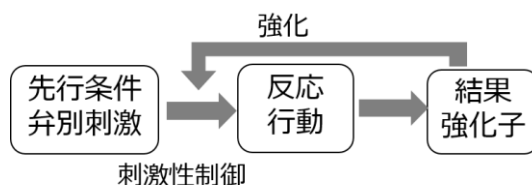


図 2 三項随伴性(ABC 分析)

上記のような研究で得られたモデル化と分析の手法を、地域の農業振興に取り組んでいるプロジェクトへ適用することを試行し、その成果をプロジェクトマネジメントの国際会議で発表した[3]。

また、モバイルアプリケーションの設計に関する講義演習や、卒業研究での教育にその成果を活用した。例えば、卒業研究で情報系の大学学部男子学生 2 名に、こちらが準備したモバイルアプリケーションに関する課題に従ってペルソナ・シナリオ法を実施してもらった後、本研究で提案した ABC 分析と FRAM による分析を追加的に実施してもらった。ペルソナ・シナリオ法単体で実施した場合と、ABC 分析と FRAM とを追加した場合を比較した結果、後者の場合、要求事項およびインターフェース画面のほとんどで項目数が増加し、より気づきを増やす効果があり学生の実習でも有効性があったと考える。

#### 参考文献等

- [1] Hollnagel, E. (小松原明哲監訳) (2013). 社会技術システムの安全分析—FRAM ガイドブック, 海文堂出版.
- [2] 佐藤方哉, 行動理論への招待, 大修館書, 1976
- [3] Shigeru Kusakabe, Using a Modeling Method of Resilience Engineering for Continuous Improvement of a Local Revitalization Project, Proc. of 13th International Conference on Project Management, Nov. 14, 2019